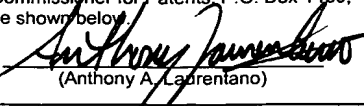


I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as Express Mail, Airbill No. EV 311 016 472 US, in an envelope addressed to: MS Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on the date shown below.

Dated: November 20, 2003 Signature: 

(Anthony A. Laurentano)

Docket No.: CTW-026
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Mitsuyoshi Shibata, *et al.*

Application No.: NEW APPLICATION

Confirmation No.:

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: HAMMER DRILL WITH A MECHANISM
FOR PREVENTING INADVERTENT
HAMMER BLOWS

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENT

MS Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicants hereby claim priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

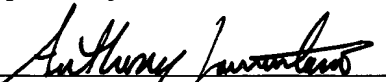
<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2002-337023	November 20, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Applicant believes no fee is due with this response. However, if a fee is due, please charge our Deposit Account No. 12-0080, under Order No. CTW-026 from which the undersigned is authorized to draw.

Dated: November 20, 2003

Respectfully submitted,

By 

Anthony A. Laurentano
Registration No.: 38,220
LAHIVE & COCKFIELD, LLP
28 State Street
Boston, Massachusetts 02109
(617) 227-7400
(617) 742-4214 (Fax)
Attorney/Agent For Applicant

CTW-026

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 2 0 日
Date of Application:

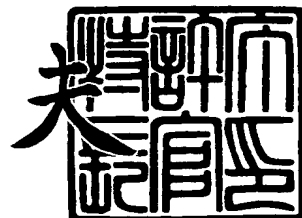
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 7 0 2 3
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 3 7 0 2 3]

出 願 人 株式会社マキタ
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 3 3 8 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 P2002-225

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市住吉町 3 丁目 1 1 番 8 号 株式会社マキタ
内

【氏名】 柴田 光義

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市住吉町 3 丁目 1 1 番 8 号 株式会社マキタ
内

【氏名】 垣内 保広

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市住吉町 3 丁目 1 1 番 8 号 株式会社マキタ
内

【氏名】 古澤 正規

【特許出願人】

【識別番号】 000137292

【氏名又は名称】 株式会社 マキタ

【代理人】

【識別番号】 100078721

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 喜樹

【電話番号】 052-950-5550

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009243

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003289

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハンマードリル

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ハウジング内に、モータの回転を伝達してビットを回転させる回転機構と、前記モータの回転が伝達される中間軸の回転を前記ビット後方のピストン部材の往復動に変換する変換機構と、前記ピストン部材にストライカを連動させて前記ビットを打撃させる打撃機構とを備えると共に、前記モータから前記変換機構への回転伝達を任意に遮断可能な切替部材を設けて、前記ハウジング外部からの前記切替部材の操作により、前記ビットに回転のみ伝達させるドリルモードと、前記ビットに回転と打撃とを伝達させるハンマードリルモードとの少なくとも 2 つの動作モードを選択可能としたハンマードリルであって、

前記切替部材の操作に連動し、前記ドリルモードでのみ前記ピストン部材の運動を規制可能なロック機構を設けたことを特徴とするハンマードリル。

【請求項 2】 変換機構が、中間軸へ別体回転可能に外装されるスリーブ体を有し、切替部材は、前記中間軸へ一体回転且つ軸方向へスライド可能に外装されたクラッチをスライドさせて前記スリーブ体と連結させるものにあつては、ロック機構を、前記クラッチとの間で前記スリーブ体へ一体回転可能且つ軸方向へスライド可能に外装されるロックプレートと、そのロックプレートを前記クラッチ側に付勢する付勢手段と、ハウジング内に固定され、前記クラッチの離反に伴ってスライドする前記ロックプレートに係合可能なストッパとした請求項 1 に記載のハンマードリル。

【請求項 3】 変換機構が、中間軸へ別体回転可能に外装されるスリーブ体を有し、切替部材は、前記中間軸へ一体回転且つ軸方向へスライド可能に外装されたクラッチをスライドさせて前記スリーブ体と連結させるものにあつては、ロック機構を、前記スリーブ体における前記クラッチの連結側へ一体回転可能に設けられ、被係合部を形成したロック部材と、前記切替部材に設けられ、ドリルモードの位置で前記ロック部材の被係合部と係合可能な係合部材とした請求項 1 に記載のハンマードリル。

【請求項 4】 ロック機構が、切替部材へ一体に設けられ、ドリルモードの位

置でピストン部材の運動範囲内に位置して前記ピストン部材の運動を直接規制する規制部材である請求項 1 に記載のハンマードリル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、少なくともドリルモードとハンマードリルモードとの 2 つの動作モードを選択可能としたハンマードリルに関する。

【0002】

【従来の技術】

ハンマードリルには、ハウジングの先端に保持したビットを回転動作のみさせるドリルモードと、回転動作に加えて、ビットの後方で往復動するストライカでビットを直接、或いはビットの後端に当接するインパクトボルトを介して間接的に打撃を伝達するハンマードリルモードとの 2 つの動作モードを選択可能としたものが知られている。この構造は、例えば特許文献 1 に示すように、先端でビットを保持するツールホルダに、モータの出力軸から回転伝達される中間軸と噛み合うギヤを外装して、中間軸の回転をツールホルダに伝達可能とする一方、中間軸にスリーブ体を別体で回転可能に外装し、そのスリーブ体の外周へ軸線を傾けた状態でスワッシュベアリングを回転可能に外装させて、スワッシュベアリングと一体の連結アームの先端に、ツールホルダに後方から内挿されるピストンシリンダを連結して、中間軸の回転をピストンシリンダの往復動に変換可能としたものである。よって、中間軸の回転でピストンシリンダが往復動すると、ピストンシリンダの内部に収容されたストライカが連動し、その前方のビットへ打撃作動を伝達するようになっている。

【0003】

そして、動作モードの選択は、中間軸に一体回転可能且つ軸方向へスライド可能に設けられたクラッチに、スライドのみ一体の切替部材を連結し、その切替部材をハウジングの外部から操作して、クラッチをスリーブ体への噛合位置と離反位置とにスライドさせることで行われる。すなわち、噛合位置では、ツールホルダの回転に加えスリーブ体の回転によるピストンシリンダの往復動でビットに打

撃が与えられるハンマードリルモードとなり、離反位置では、スリーブ体が回転せずにツールホルダのみが回転するドリルモードとなる。

【0004】

【特許文献1】

特開 2001-105214 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ドリルモードを選択した場合、スリーブ体とクラッチとは離反しているが、回転する中間軸と、停止しているスリーブ体との周面同士の摩擦によってスリーブ体が回転し、ピストンシリンダを往復動させることがある。よって、ピストンシリンダに連動してストライカも往復動し、ビットを打撃してしまう。

【0006】

そこで、請求項1に記載の発明は、ドリルモード時の打撃動作を確実に防止することができるハンマードリルを提供することを目的としたものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、切替部材の操作に連動し、ドリルモードでのみピストン部材の運動を規制可能なロック機構を設けたことを特徴とするものである。

請求項2に記載の発明は、請求項1の目的に加えて、変換機構が、中間軸へ別体回転可能に外装されるスリーブ体を有し、切替部材は、中間軸へ一体回転且つ軸方向へスライド可能に外装されたクラッチをスライドさせてスリーブ体と連結させるものにあつて、ロック機構を簡単に形成するために、ロック機構を、クラッチとの間でスリーブ体へ一体回転可能且つ軸方向へスライド可能に外装されるロックプレートと、そのロックプレートをクラッチ側に付勢する付勢手段と、ハウジング内に固定され、クラッチの離反に伴ってスライドするロックプレートが係合可能なストッパとから形成したものである。

【0008】

請求項3に記載の発明は、請求項1の目的に加えて、変換機構が、中間軸へ別

体回転可能に外装されるスリーブ体を有し、切替部材は、中間軸へ一体回転且つ軸方向へスライド可能に外装されたクラッチをスライドさせてスリーブ体と連結させるものにおいて、ロック機構を簡単に形成するために、ロック機構を、スリーブ体におけるクラッチの連結側へ一体回転可能に設けられ、被係合部を形成したロック部材と、切替部材に設けられ、ドリルモードの位置でロック部材の被係合部と係合可能な係合部材とから形成したものである。

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 の目的に加えて、より確実性の高いロック機構を得るために、ロック機構を、切替部材へ一体に設けられ、ドリルモードの位置でピストン部材の運動範囲内に位置してピストン部材の運動を直接規制する規制部材としたものである。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

《形態 1》

図 1 はハンマードリルの一部縦断面図で、ハンマードリル 1 のハウジング 2 の後方（図 1 の右側）には、図示しないモータが収容され、モータの出力軸 3 は、ハウジング 2 内に組み付けられたインナーハウジング 4 に軸支されてハウジング 2 内に突出し、ハウジング 2 内で出力軸 3 と平行に軸支される中間軸 5 の第 1 ギヤ 6 と噛合している。また、中間軸 5 の前方には、第 2 ギヤ 7 が中間軸 5 と別体回転可能且つ軸方向へスライド可能に外装されて、ハウジング 2 内で中間軸 5 と平行に軸支されたツールホルダ 8 と一体回転する第 3 ギヤ 9 と噛合している。このツールホルダ 8 は、前方にビット 10 を挿着可能となっており、ビット 10 の後方には、インパクトボルト 11 を前後移動可能に収容している。12 はツールホルダ 8 内に固定されてインパクトボルト 11 の後退を規制するリング体である。

【0010】

また、中間軸 5 において第 1 ギヤ 6 の前方には、スリーブ体としてのボススリーブ 13 が中間軸 5 と別体で回転可能に外装されている。このボススリーブ 13 の外周には、軸線を傾けた格好でスワッシュベアリング 14 が回転可能に外嵌さ

れており、そのスワッシュベアリング 14 の上部に突設した連結アーム 15 を、ツールホルダ 8 に後方から遊挿されるピストン部材としてのピストンシリンダ 16 の後端に軸着している。このピストンシリンダ 16 は、空気室 17 を介してストライカ 18 を前後移動可能に収容するものである。

【0011】

さらに、中間軸 5 においてボススリーブ 13 と第 2 ギヤ 7 との間には、クラッチ 19 が設けられている。このクラッチ 19 は、中間軸 5 にスプライン結合されて一体回転可能且つ軸方向へスライド可能に設けられ、前後に複数のクラッチ爪 20, 21 が夫々形成される筒状体で、前側のクラッチ爪 20, 20・・・は第 2 ギヤ 7 の後面に形成された爪 22, 22・・・と、後側のクラッチ爪 21, 21・・・はボススリーブ 13 の前面に形成された爪 23, 23・・・と夫々噛合可能となっている。第 2 ギヤ 7 の前方で中間軸 5 には、第 2 ギヤ 7 を後方へ付勢するコイルバネ 24 が外装されており、コイルバネ 24 の付勢に伴う第 2 ギヤ 7 の後退位置では、図 1 のようにクラッチ 19 は第 2 ギヤ 7 とボススリーブ 13 との双方に噛合して両者を一体回転させる。また、第 2 ギヤ 7 の後方部周縁には、複数のロック爪 25, 25・・・が形成される一方、第 2 ギヤ 7 の側方でロック爪 25 の前方位置には、第 2 ギヤ 7 の前進位置でロック爪 25 が噛合可能な円弧状のプレート 26 が設けられている。

【0012】

一方、クラッチ 19 の側方には、図 4 に示すように、互いに平行な前板 28 と後板 29 とを備えた切替部材としての切替プレート 27 が前後へスライド可能に配置されて、後板 29 をクラッチ 19 に周設した凹溝 30 に挿入している。よって、切替プレート 27 はクラッチ 19 とスライドのみ一体に連結され、クラッチ 19 と共にコイルバネ 24 により後方へ付勢されることになるが、ハウジング 2 には、円柱状の基端部 32 を中心に回転可能な切替レバー 31 が装着されて、基端部 32 の偏心位置に配置した 2 つの第 1、第 2 ピン 33, 34 を切替プレート 27 の前板 28 際に突出させていることから、切替レバー 31 の回転に伴う第 1、第 2 ピン 33, 34 の移動により、後述するように切替プレート 27 及びクラッチ 19 のスライド位置を決定可能となっている。

【0013】

そして、ボススリーブ13の前方部でクラッチ19との間には、ロックプレート35が設けられている。このロックプレート35は、図2、3にも示すように、内周にボススリーブ13の爪23部分に噛合可能な突起36、36・・・を、外周に切欠き37、37・・・を夫々周方向へ等間隔で形成した円盤状を呈し、ボススリーブ13と一体回転可能な状態で軸方向へスライド可能に外装されると共に、ボススリーブ13との間に配された付勢手段としてのコイルバネ38によって前方側へ付勢され、クラッチ19の前進位置では、インナーハウジング4に固定されたストッパ39に当接する位置で前進を規制される。このストッパ39への当接状態で、ストッパ39に設けた係止突起40に切欠き37の1つが嵌合してロックプレート35の回転が規制されるため、突起36が噛合するボススリーブ13も同時に回転規制されることになる（図2の実線位置）。但し、クラッチ19が後退してボススリーブ13と連結される際には、ロックプレート35はクラッチ19に押されて後退し、ストッパ39から離反する（図2の二点鎖線位置）。

【0014】

以上の如く構成されたハンマードリル1においては、図4（A）に示すように、切替レバー31を左端の位置に回転操作すると、第1ピン33がコイルバネ24の付勢に抗して切替プレート27を前進させ、クラッチ19をボススリーブ13から離反させる。このクラッチ19の前進によって、コイルバネ38に付勢されるロックプレート35も前進してストッパ39に当接する。なお、この状態でも後方へ付勢される第2ギヤ7とクラッチ19との噛合は変わらない。よって、モータが駆動して中間軸5が回転すると、中間軸5の回転はクラッチ19から第2、第3ギヤ7、9を介してツールホルダ8に伝わる。クラッチ19が離反したボススリーブ13には回転が伝わらないため、ピストンシリンダ16は往復動せず、ビット10が回転のみ行うドリルモードとなる。

【0015】

また、このドリルモードでは、ボススリーブ13と回転が一体のロックプレート35がストッパ39の係止突起40によって回転規制されるため、ボススリー

ブ 13 も回転規制される。よって、中間軸 5 の回転に伴い、その外周面とボススリーブ 13 の内周面との摩擦によってボススリーブ 13 への回転付勢が働いても、ボススリーブ 13 は確実に停止し、ピストンシリンダ 16 が誤動作してしまうおそれがない。

【0016】

次に、ドリルモードの位置から、図 4 (B) に示すように切替レバー 31 を同図で上下方向となるように右側へ回転操作すると、第 1 ピン 33 が後方側へ移動して切替プレート 27 の後退を許容するため、同時に後退したクラッチ 19 がボススリーブ 13 と噛合する。よって、中間軸 5 の回転は第 2 ギヤ 7 からツールホルダ 8 に伝わる一方、クラッチ 19 と連結されるボススリーブ 13 にも伝わり、ボススリーブ 13 を回転させるため、スワッシュベアリング 14 が揺動して連結アーム 15 がピストンシリンダ 16 を往復動させる。この動作により、ピストンシリンダ 16 内のストライカ 18 が連動して往復動し、ビット 10 の後端が当接するインパクトボルト 11 を打撃するため、ビット 10 には回転に加えて打撃が伝わるハンマードリルモードとなる。

なお、クラッチ 19 の後退に伴い、ロックプレート 35 を後退させてストッパ 39 の係止突起 40 との嵌合を解除させているので、ロックプレート 35 はボススリーブ 13 と一体回転し、ボススリーブ 13 の回転には影響を与えない。

【0017】

次に、ハンマードリルモードの位置から、図 5 (A) に示すように切替レバー 31 を右側へ回転操作すると、第 1 ピン 33 はさらに右側へ移動するため、切替プレート 27 及びクラッチ 19 の位置は変わらず、ボススリーブ 13 と連結されているが、第 2 ピン 34 が逆に前方へ移動して第 2 ギヤ 7 をクラッチ 19 から離反させる。よって、中間軸 5 の回転は第 2 ギヤ 7 へ伝わらず、第 3 ギヤ 9 及びツールホルダ 8 も回転しないため、ビット 10 へは打撃作動のみが伝わるハンマーモードとなる。特に、この切替位置では、第 2 ギヤ 7 が回転フリーとなることで、第 3 ギヤ 9 及びツールホルダ 8 も回転フリー状態となり、ビット 10 の周方向の角度を任意に変更できるニュートラル状態となる。

【0018】

そして、このハンマーモード（ニュートラル）の位置から、図5（B）に示すように切替レバー31を右端位置へ回転操作すると、第2ピン34がさらに前進して第2ギヤ7を前進位置へスライドさせ、ロック爪25をプレート26に噛合させる。よって、中間軸5の回転が第2ギヤ7へ伝わらず、ビット10へは打撃作動のみが伝わるハンマーモードであるのは変わらないが、この切替位置では、第2ギヤ7の回転がプレート26によってロックされることで、第3ギヤ9及びツールホルダ8の回転も規制され、ビット10の周方向の角度が固定されるロック状態となる。

【0019】

このように上記形態1のハンマードリル1によれば、切替プレート27及びクラッチ19のスライドに連動し、ドリルモードでのみボススリーブ13の回転を規制可能なロック機構を設けたことで、ドリルモードでの打撃動作を確実に防止することができ、信頼性に優れる。

特に、このロック機構を、ボススリーブ13へ外装されるロックプレート35と、そのロックプレート35をクラッチ19側に付勢するコイルバネ38と、ハウジング2内に固定され、クラッチ19の離反に伴って前方へスライドするロックプレート35が係合可能なストッパ39としたことで、ロック機構を簡単に形成可能となっている。

【0020】

なお、ロックプレートは、必ずしも円盤状にする必要はなく、ボススリーブの軸方向の寸法に余裕があれば、これに外装されるスリーブ形状とすることも可能であるが、上記のような円盤状にすれば、スペースを取ることがなく、既存のクラッチ機構に簡単に採用でき、望ましい。また、ロックプレートとストッパとの係脱構造も、切欠きと係止突起とに限らず、ピン状の突起と孔との挿脱や、第2ギヤとプレートのような歯同士の噛合を利用したりしても良い。

【0021】

《形態2》

次に他の形態を説明する。なお、ハンマードリルの基本構造等、上記形態1と同じ構成部は同じ符号を付して重複する説明を省略する。

図6はクラッチ部分の拡大図で、ここでのボススリーブ13には、ロック部材としてロックスリーブ41が連結されている。このロックスリーブ41は、ボススリーブ13の爪23部分よりやや後方部分に嵌着される絞り部42と、その絞り部42に延設されてクラッチ19が遊挿可能なスリーブ43とからなり、スリーブ43には、被係合部として、前後方向に沿った凹部44、44・・・が周方向に等間隔で凹設されている。

【0022】

一方、切替プレート27には、係合部材となる係合プレート45が連結されている。この係合プレート45は、ロックスリーブ41と非接触で前後方向に伸びるロック部46を有し、ロック部46の後端に、ロックスリーブ41の凹部44の一つに係合可能な係合片47を折曲形成している。但し、ロック部46の長さは、図7(A)のように切替プレート27が前進位置にあるドリルモードの位置でのみ係合片47が凹部44と係合し、切替プレート27が後退位置にあるそれ以外の動作モード(図7(B)のハンマードリルモード及び図8(A)(B)のハンマーモード)の位置では、係合片47が凹部44の前方へ離脱してロックスリーブ41との係合を解除する設定となっている。

【0023】

以上の如く構成されたハンマードリル1においては、図7(A)のドリルモードでは、ボススリーブ13と回転が一体のロックスリーブ41が係合プレート45によって回転規制されるため、ロックスリーブ41を介してボススリーブ13も回転規制される。よって、中間軸5の回転に伴い、その外周面とボススリーブ13の内周面との摩擦によってボススリーブ13への回転付勢が働いても、ボススリーブ13は確実に停止し、ピストンシリンダ16が動作してしまうおそれがない。なお、ボススリーブ13はクラッチ19と非接触であるため、クラッチ19の回転に影響を与えることはないし、ドリルモード以外の動作モードでは、係合プレート45のロック部46及びロック片47はロックスリーブ41と非接触となるため、ボススリーブ13と共に回転するロックスリーブ41と干渉するおそれもない。

【0024】

このように上記形態 2 のハンマードリルによっても、ロック機構の採用によってドリルモードでの打撃動作を確実に防止することができ、信頼性に優れる。

特に、このロック機構を、ボススリーブ 13 の前方側へ一体回転可能に設けられるロックスリーブ 41 と、切替プレート 27 に設けられ、ドリルモードの位置でロックスリーブ 41 の凹部 44 と係合可能な係合プレート 45 としたことで、ロック機構が簡単に形成可能となっている。

なお、ここでのロック部材は、ロックスリーブ 41 のようなスリーブ体にするのに限らず、半円や円弧状、さらには単純な板体としてボススリーブに連結する構造でも差し支えない。また、係合部材と被係合部との係脱も、凹溝と係合片とに限らず、ロック部材に設けたスリットに前方から挿脱する構造や、透孔や凹部に対して弾性片を係脱させる構造等も採用可能である。

【0025】

また、上記形態 1, 2 においては、スワッシュベアリングを用いた回転-往復動の変換機構に本発明を適用しているが、この構造に限らず、ツールホルダの後方で直交状に軸支したクランクシャフトの偏心ピンとピストン部材とをコネクティングロッドで連結したクランク機構においても採用できる。すなわち、モータの回転が伝達されるキー部材やスリーブ体等をクランクシャフトへ別体回転可能に外装し、そのキー部材等を切替部材の操作でクランクシャフトに対して連結或いは離反させることで、打撃動作の選択を可能としたものにあつて、切替部材に、ドリルモードでクランクシャフトと係合してその回転を規制するロック部材を設ければ、同様に打撃動作の発生が防止可能となるのである。

【0026】

《形態 3》

次に他の形態を説明する。重複する構成部の省略は形態 2 と同様で、同様にクラッチ部分のみについて説明する。

図 9 はクラッチ部分の拡大図で、切替プレート 27 には、規制部材となるロックバー 48 が延設されている。このロックバー 48 は、インナーハウジング 4 の側方で後方へ伸び、終端をピストンシリンダ 16 の軸線側へ直角に折曲させてなり、その折曲部 49 は、同図のドリルモードでの切替プレート 27 の前進位置で

、前面 L1 がピストンシリンダ 16 の通常の往復動のストロークにおける最後退位置（図 9 に示す線 L2）よりもやや前方に位置するように設定されている。なお、ドリルモード以外の動作モード（図 10～12）では、切替プレート 27 の後退により、折曲部 49 はピストンシリンダ 16 のストロークの最後退位置 L2 よりもさらに後方に位置するので、ピストンシリンダ 16 の往復動の妨げになることはない。

【0027】

以上の如く構成されたハンマードリル 1 においては、ドリルモードでは、中間軸 5 の回転に伴い、その外周面とボススリーブ 13 の内周面との摩擦によってボススリーブ 13 への回転付勢が働いて、スワッシュベアリング 14 と連結アーム 15 を介してピストンシリンダ 16 が往復動しようとしても、ロックバー 48 の折曲部 49 に当接してストロークの最後退位置へ移動できないため、当該位置でピストンシリンダ 16 は確実に停止し、打撃動作をさせてしまうおそれがない。なお、ドリルモードの位置でピストンシリンダ 16 がロックバー 48 の折曲部 49 より前方にあっても、後退時に必ず折曲部 49 に当接するので、打撃動作の防止効果は確実に得られる。

【0028】

このように上記形態 3 のハンマードリルによっても、切替プレート 27 に、ドリルモードでのみピストンシリンダ 16 の運動範囲（ここでは往復動のストローク）内に位置してピストンシリンダ 16 の運動を規制するロックバー 48 を一体に設けたことで、ドリルモードでの打撃動作を確実に防止することができ、信頼性に優れる。特に、形態 1，2 の構造に比べて、ピストンシリンダ 16 を直接停止させることで、より確実性は高くなっている。

【0029】

なお、規制部材は、ピストンシリンダの後退を規制できる位置にあれば、図 13 に示すように後端を二段に折曲するロックバー 50 としたり、或いは単純な棒状体としたり等の設計変更ができ、また、切替プレート 27 は中間軸 5 に設けたコイルバネ 24 によって付勢する構造に限らず、同図のようにインナーハウジング 4 に前方へ向けて第 1 ガイドピン 51 と第 2 ガイドピン 52 とを突設し、前板

28に設けたスリーブ53を第1ガイドピン51に外装させると共に、第2ガイドピン52を後板29に貫通させて、第2ガイドピン52に外装したコイルバネ54によって後方へ付勢する構造とすることもできる。

【0030】

そして、この形態3も、スワッシュベアリングを用いた回転-往復動の変換機構に限らず、ツールホルダの後方で直交状に軸支したクランクシャフトの偏心ピンとピストン部材とをコネクティングロッドで連結したクランク機構においても採用できる。すなわち、動作モードの切替部材に、ドリルモードでコネクティングロッドの運動範囲内に位置するロック部材を設ければ、同様にピストン部材の往復動を阻止して打撃動作の発生が防止可能となるのである。

【0031】

【発明の効果】

請求項1に記載の発明によれば、前記ロック機構の採用により、ドリルモードでの打撃動作を確実に防止することができ、信頼性に優れる。

請求項2及び3に記載の発明によれば、請求項1の効果に加えて、ロック機構が簡単に形成可能となる。

請求項4に記載の発明によれば、請求項1の効果に加えて、規制部材がピストン部材と直接当接して停止させるため、ドリルモードでの打撃防止がより確実に実行可能となっている。

【図面の簡単な説明】

【図1】

形態1のハンマードリルの一部縦断面図である。

【図2】

クラッチ部分の拡大図である。

【図3】

ロックプレート部分の拡大断面図である。

【図4】

(A) クラッチ及び切替レバーの動作説明図である（ドリルモード）。

(B) クラッチ及び切替レバーの動作説明図である（ハンマードリルモード）

。

【図 5】

(A) クラッチ及び切替レバーの動作説明図である（ニュートラル）。

(B) クラッチ及び切替レバーの動作説明図である（ハンマーモード）。

【図 6】

形態 2 のハンマードリルにおけるクラッチ部分の拡大図である。

【図 7】

(A) クラッチ及び切替レバーの動作説明図である（ドリルモード）。

(B) クラッチ及び切替レバーの動作説明図である（ハンマードリルモード）

。

【図 8】

(A) クラッチ及び切替レバーの動作説明図である（ニュートラル）。

(B) クラッチ及び切替レバーの動作説明図である（ハンマーモード）。

【図 9】

形態 3 のハンマードリルにおけるクラッチ及び切替レバーの動作説明図である（ドリルモード）。

【図 10】

クラッチ及び切替レバーの動作説明図である（ハンマードリルモード）。

【図 11】

クラッチ及び切替レバーの動作説明図である（ニュートラル）。

【図 12】

クラッチ及び切替レバーの動作説明図である（ハンマーモード）。

【図 13】

形態 3 の変更例のクラッチ部分の斜視図である。

【符号の説明】

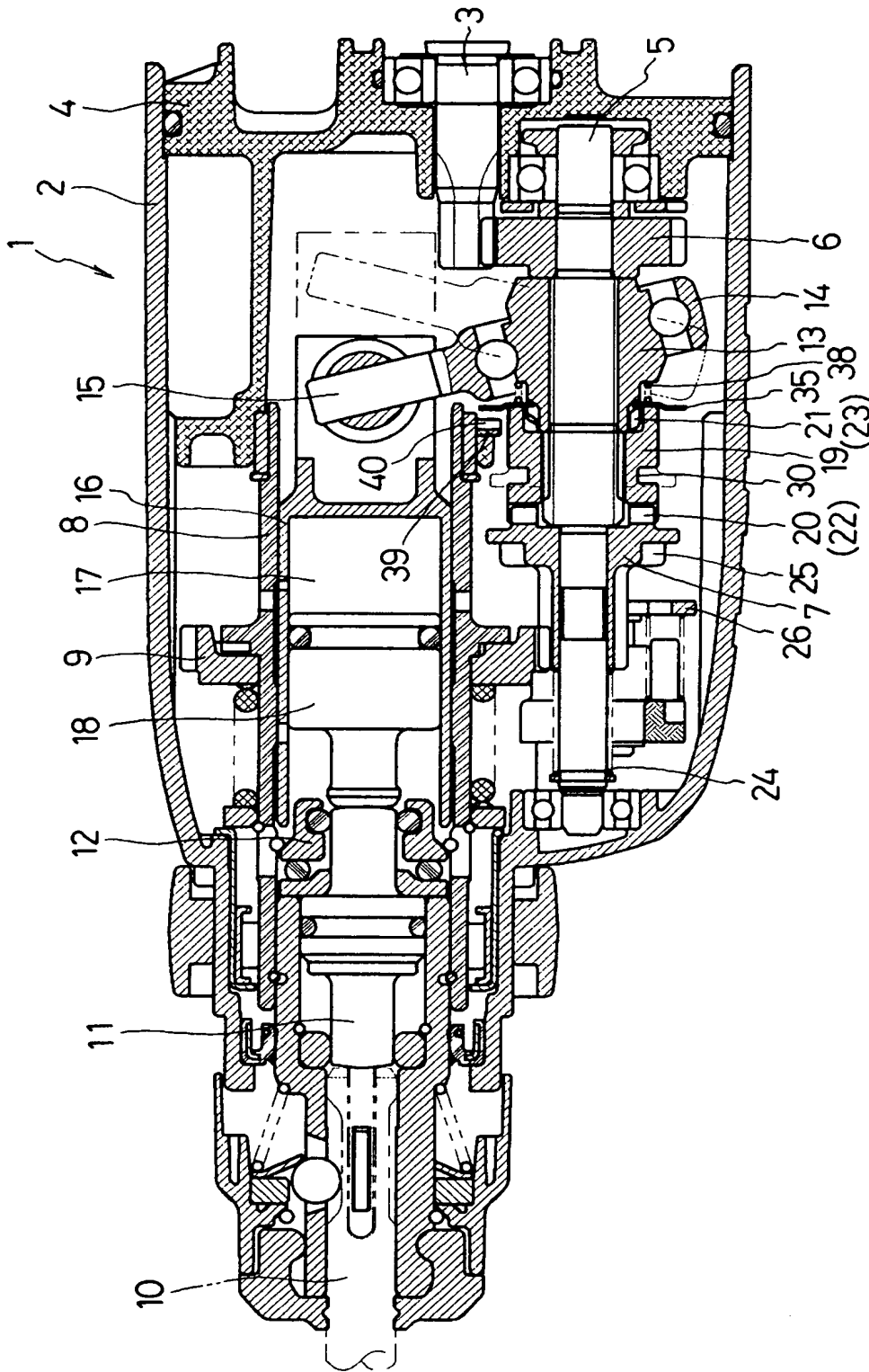
1・・・ハンマードリル、2・・・ハウジング、4・・・インナーハウジング、5・・・中間軸、8・・・ツールホルダ、10・・・ビット、11・・・インパクトボルト、13・・・ボススリーブ、14・・・スワッシュベアリング、15・・・連結アーム、16・・・ピストンシリンダ、18・・・ストライカ、19・・・クラッチ、27・・・

切替プレート、3 1 ・ ・ 切替レバー、3 5 ・ ・ ロックプレート、4 1 ・ ・ ロック
スリーブ、4 8 ・ ・ ロックバー。

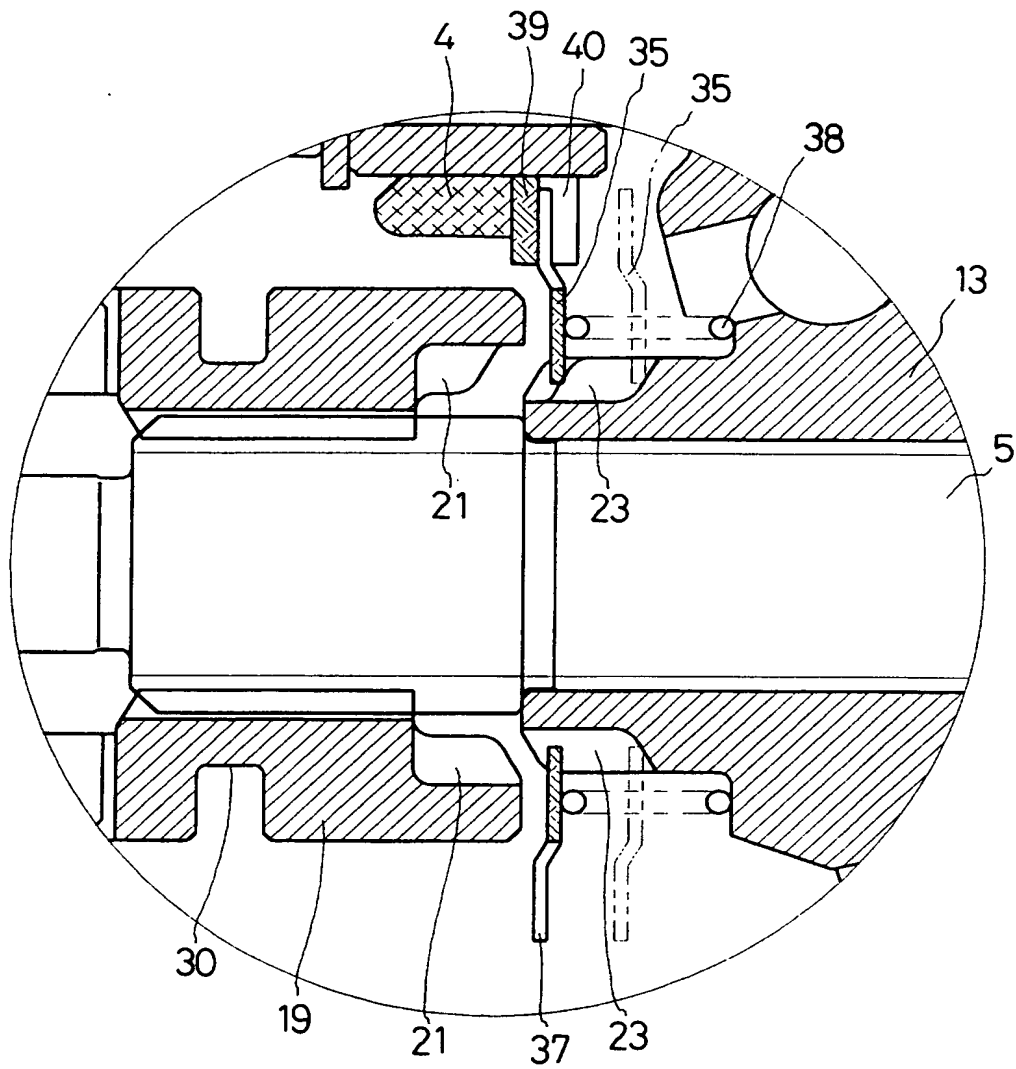
【書類名】

凶面

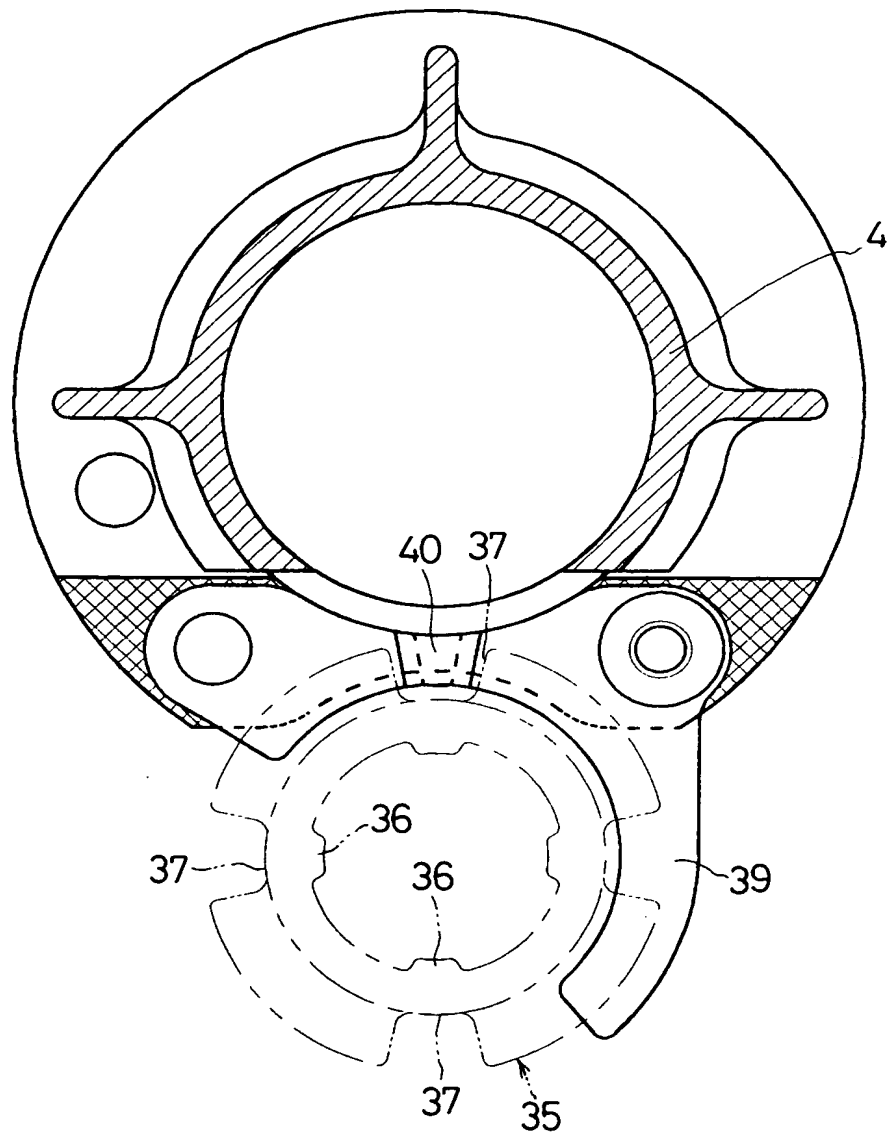
【図 1】



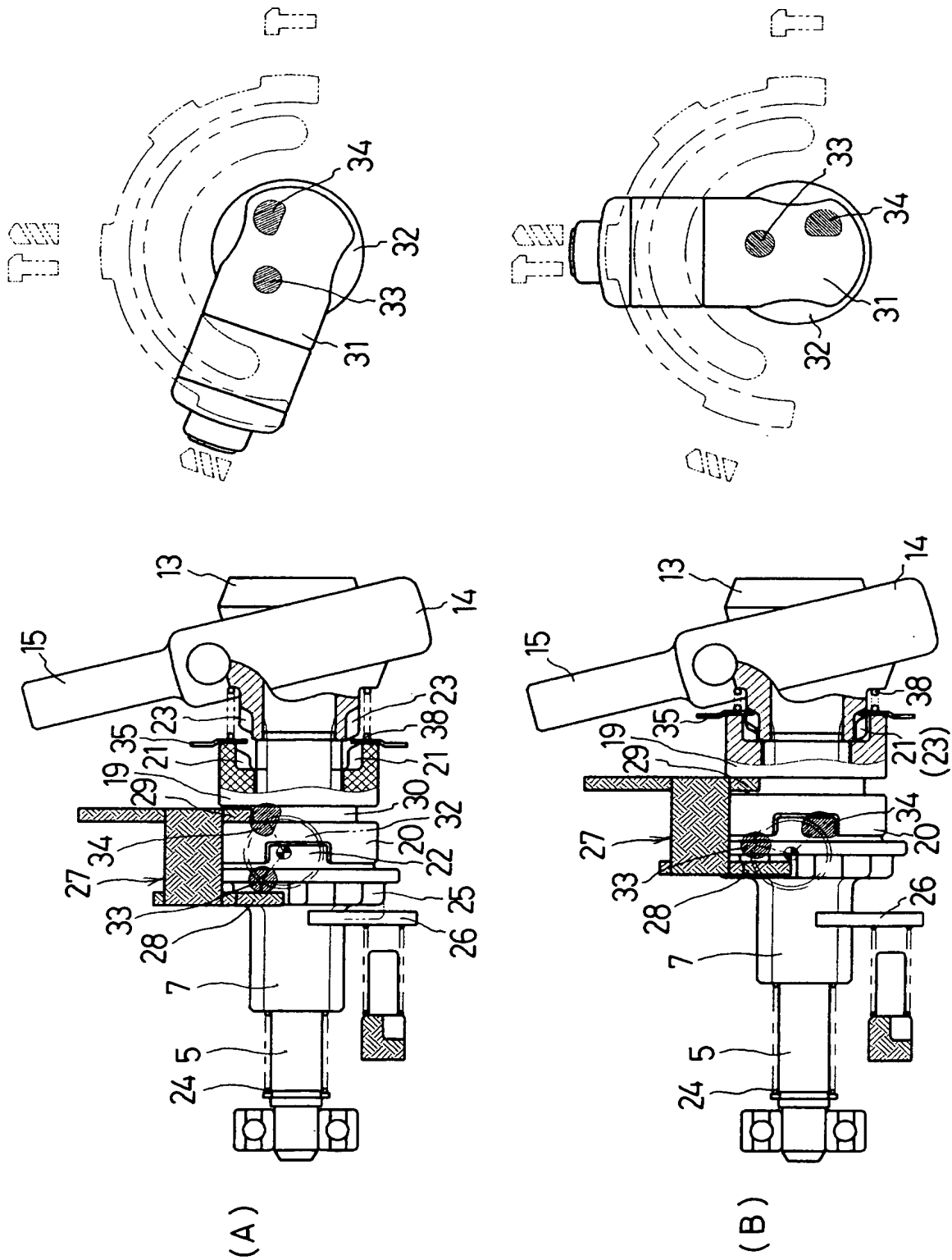
【図 2】



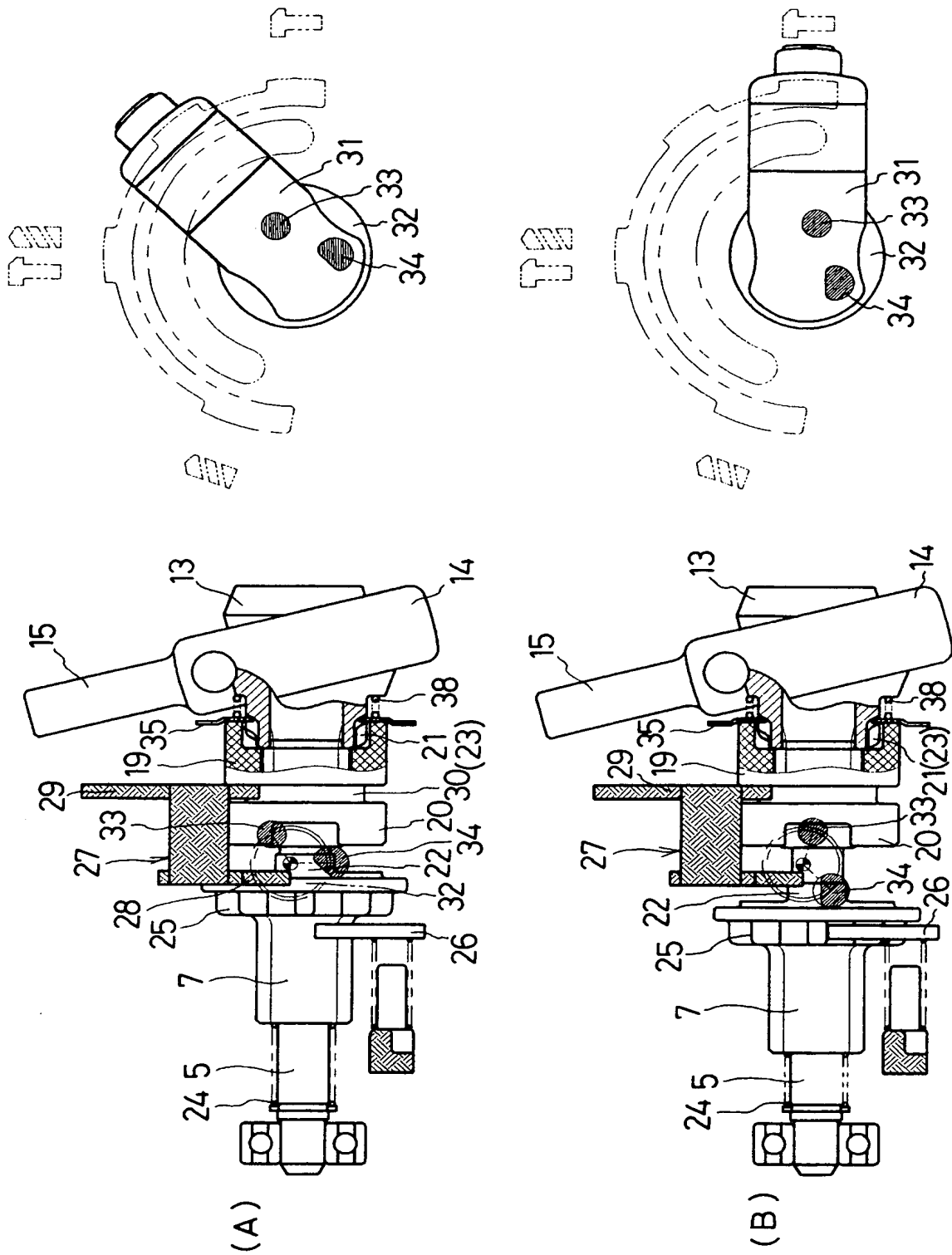
【図 3】



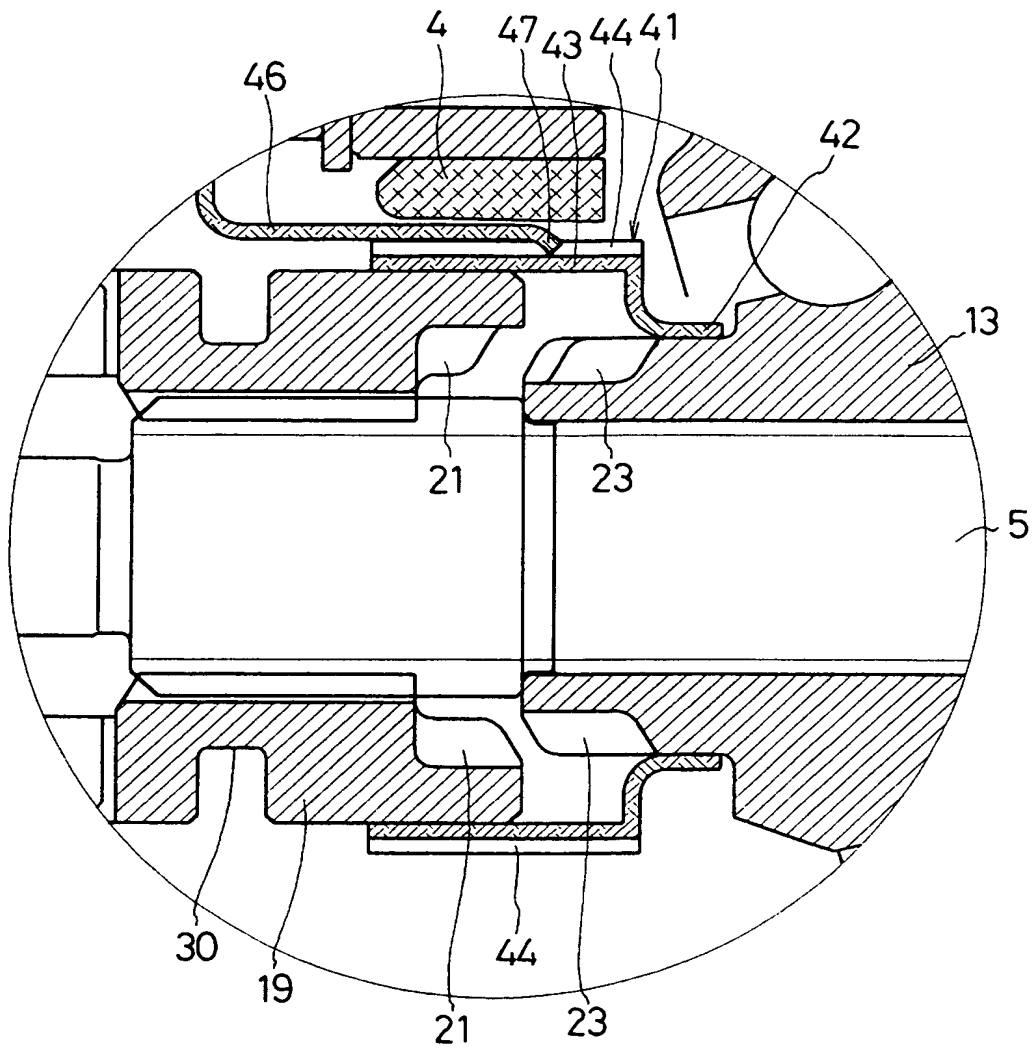
【図 4】



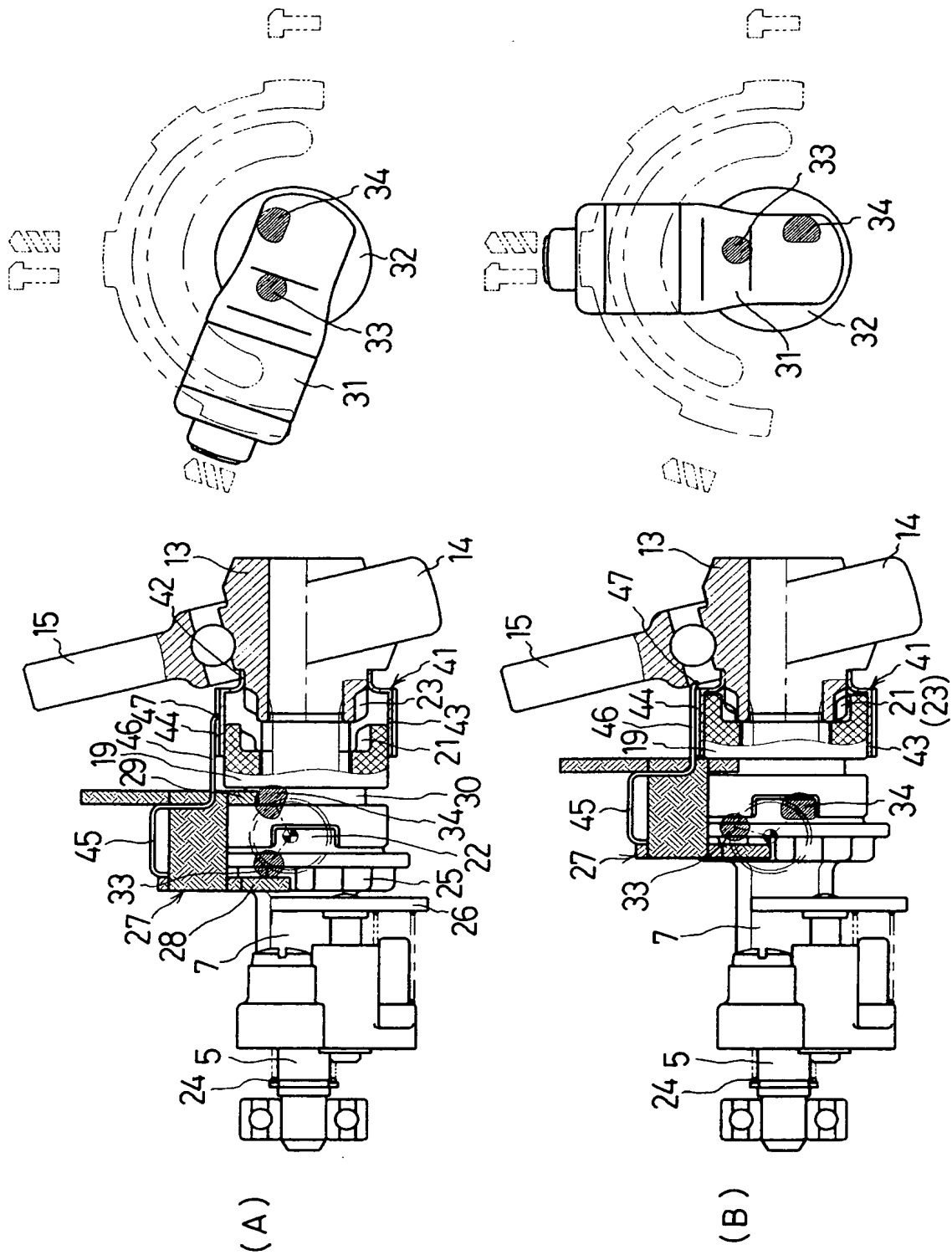
【図 5】



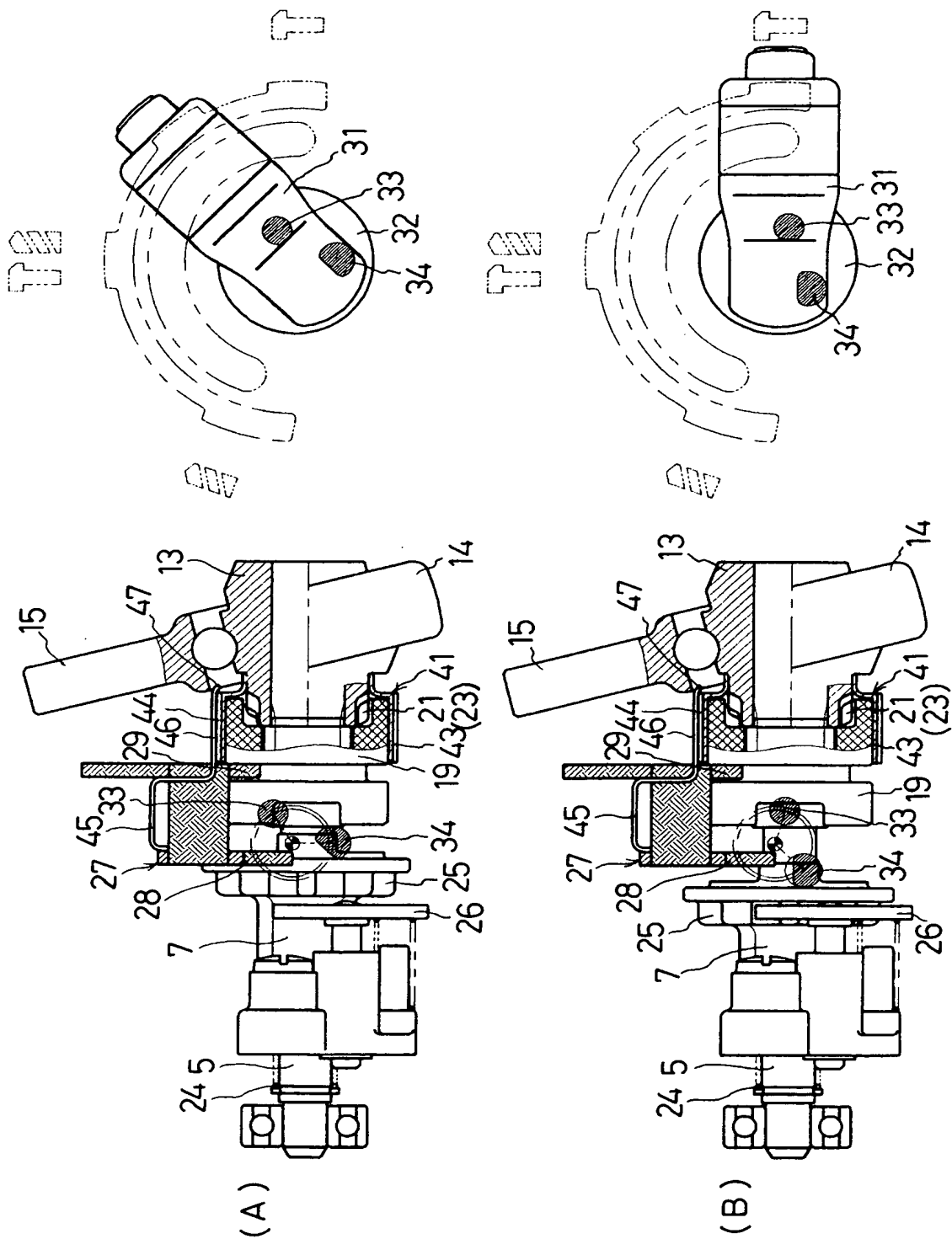
【図 6】



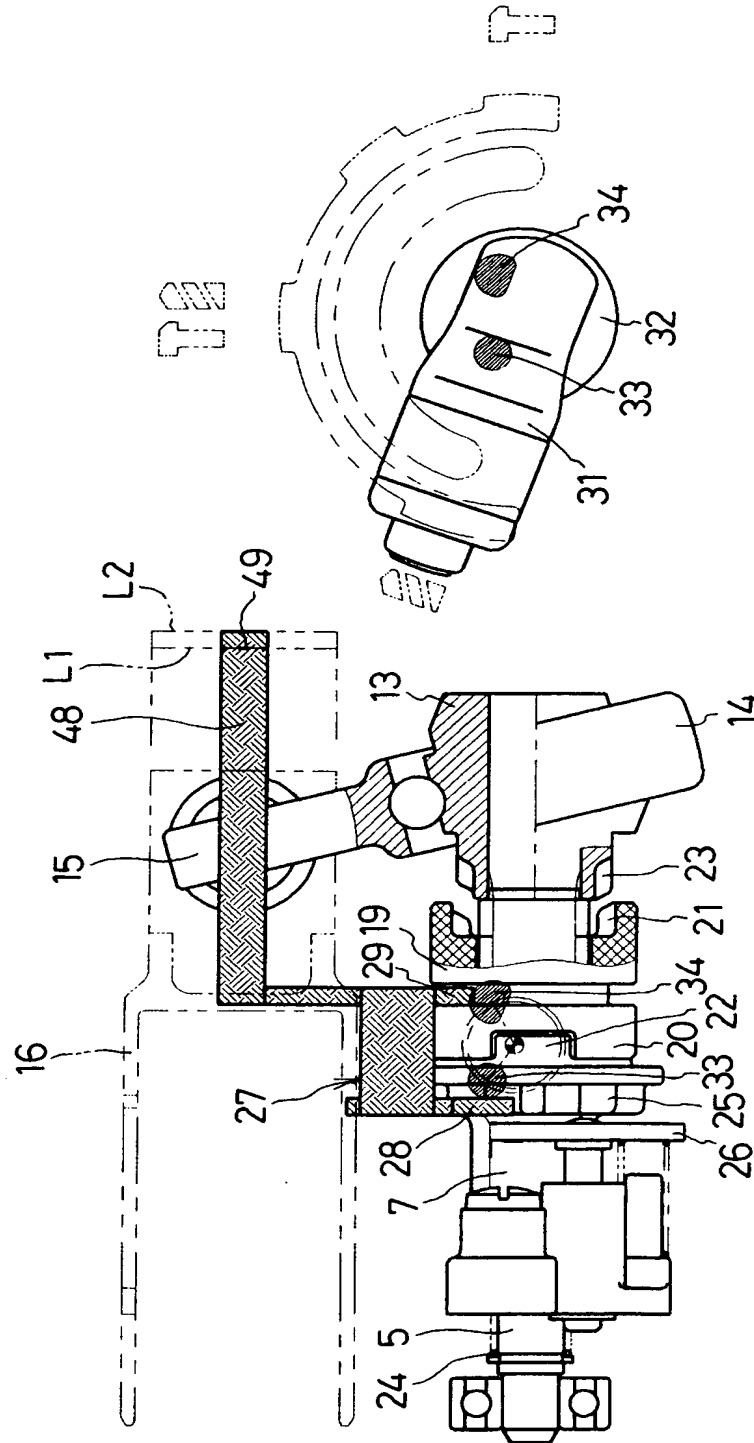
【図 7】



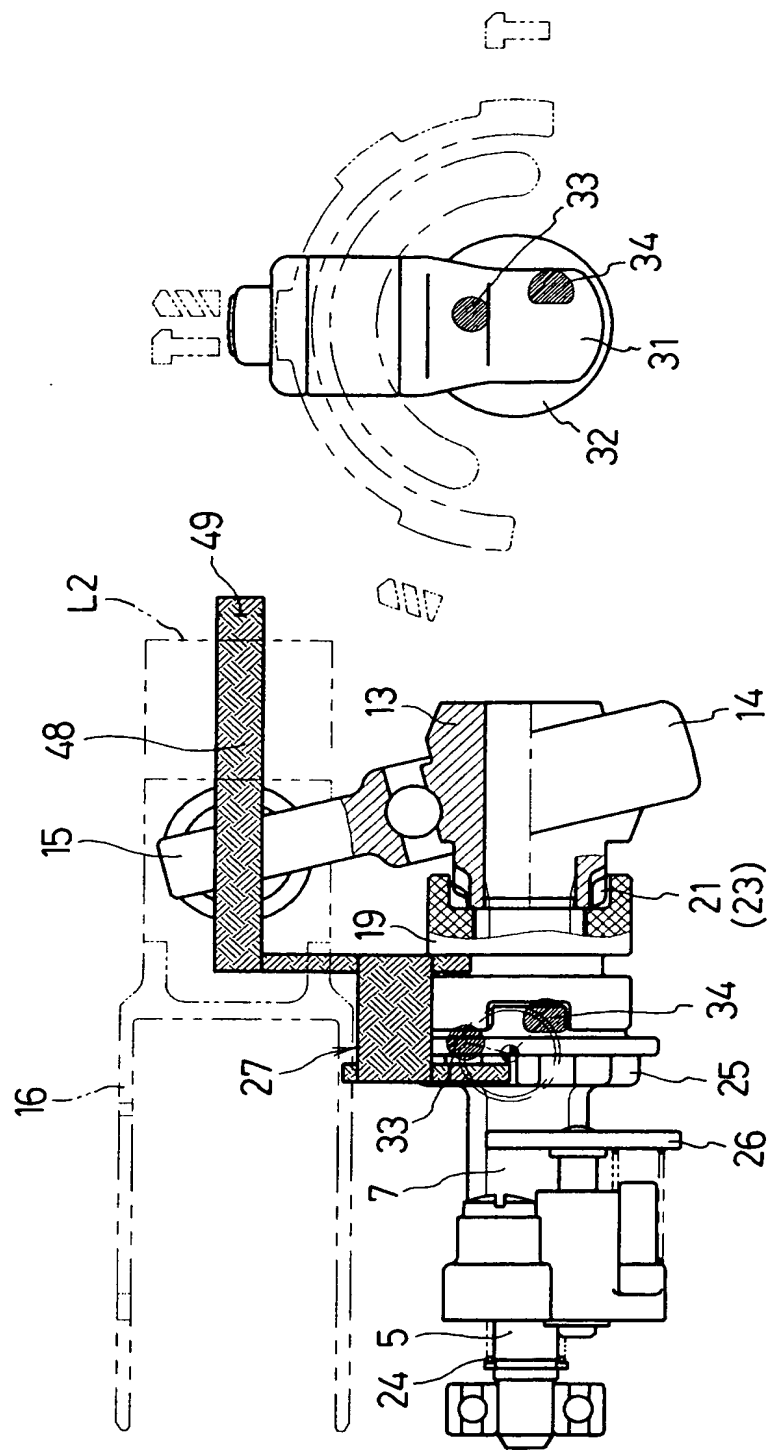
【図 8】



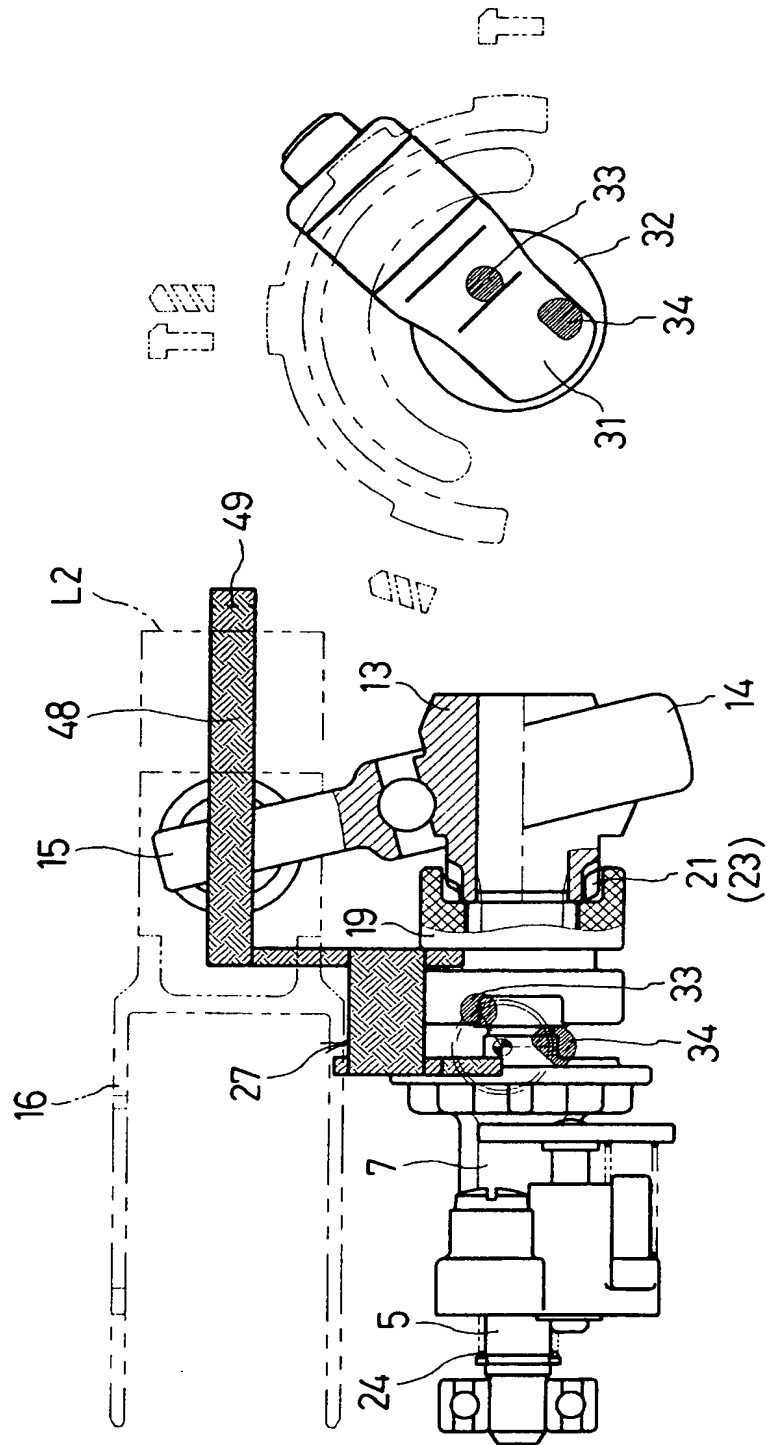
【図 9】



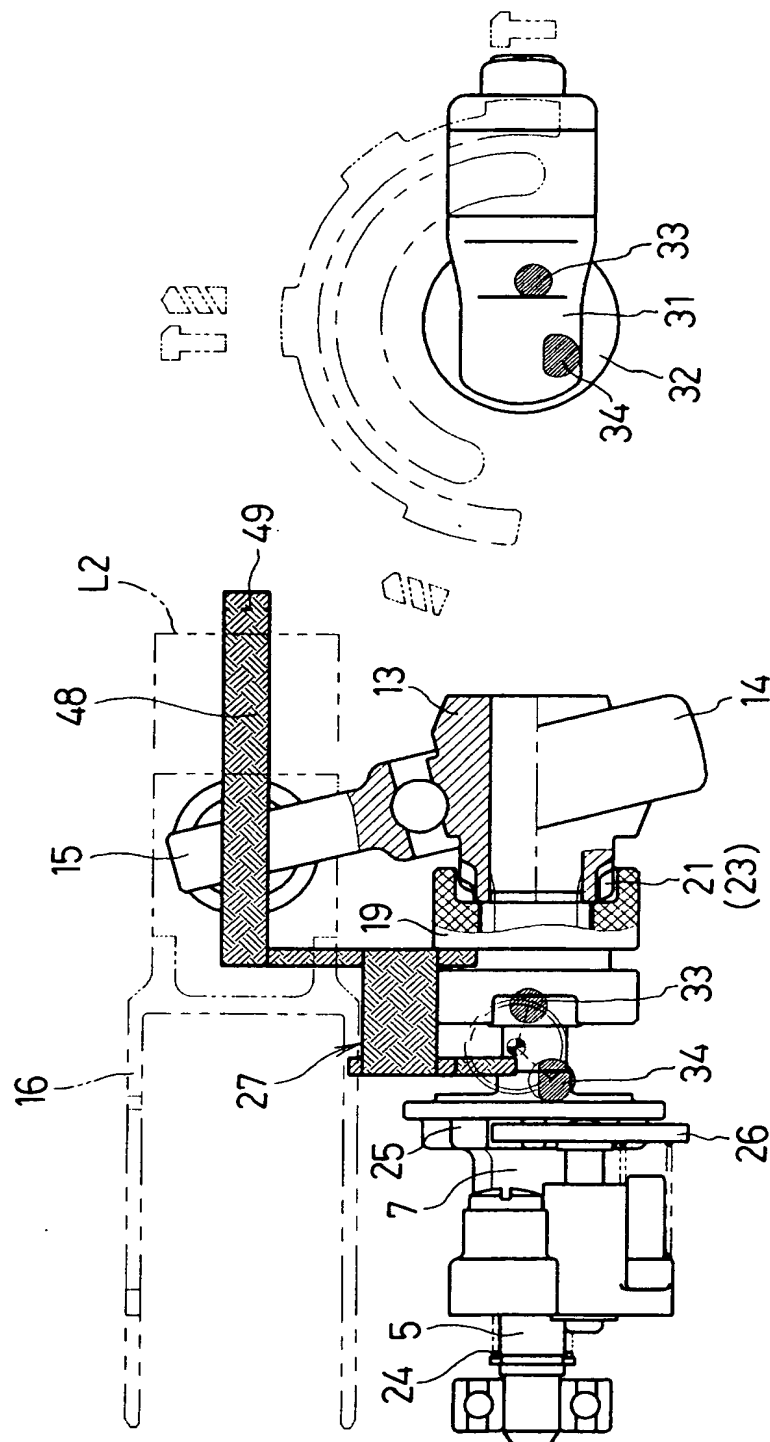
【図 10】



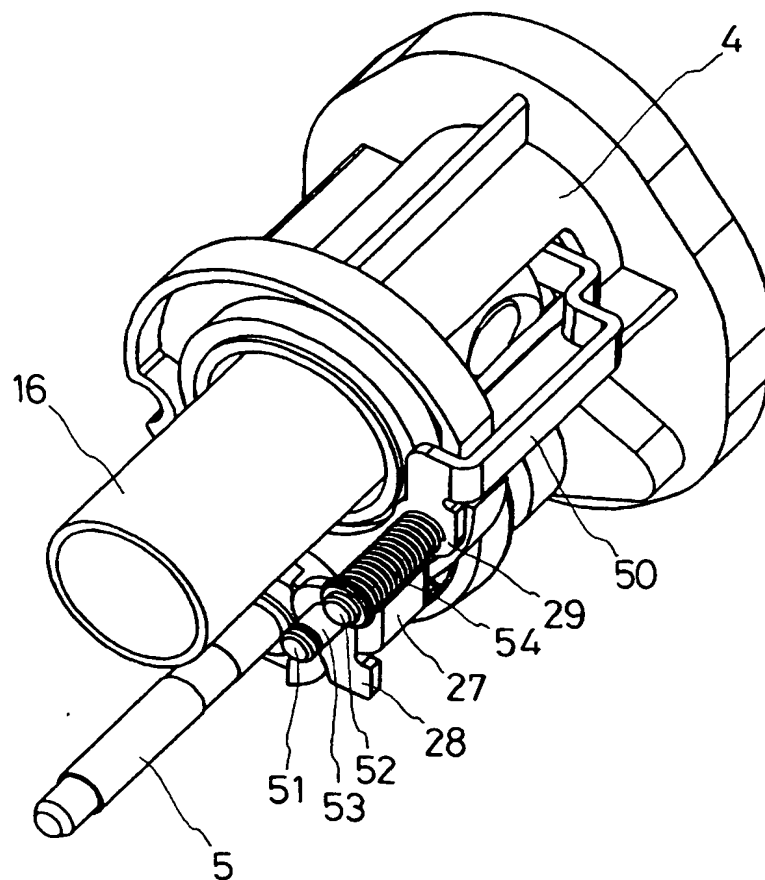
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ドリルモード時の打撃動作を確実に防止する。

【解決手段】 中間軸 5 の回転をピストンシリンダ 1 6 の往復動に変換するボススリーブ 1 3 の前方部には、ロックプレート 3 5 が設けられている。このロックプレート 3 5 は、ボススリーブ 1 3 の爪 2 3 部分に噛合して一体回転可能な状態で軸方向へスライド可能に外装されると共に、コイルバネ 3 8 によって前方側へ付勢され、ドリルモードでクラッチ 1 9 が前進した際には、前進したロックプレート 3 5 がインナーハウジング 4 に固定されたストッパ 3 9 に係合し、ボススリーブ 1 3 の回転を規制する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 3 7 0 2 3
受付番号	5 0 2 0 1 7 5 4 4 7 0
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 4 年 1 1 月 2 1 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成14年11月20日

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 3 7 0 2 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 3 7 2 9 2]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
 [変更理由] 新規登録
 住 所 愛知県安城市住吉町 3 丁目 1 1 番 8 号
 氏 名 株式会社マキタ電機製作所

2. 変更年月日 1 9 9 1 年 4 月 9 日
 [変更理由] 名称変更
 住 所 愛知県安城市住吉町 3 丁目 1 1 番 8 号
 氏 名 株式会社マキタ